

Rec'd PCT/PTO 1 OCT 2004

PCT/EP U S / U S S I S

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

207310n37

30 04 2003



REC'D 14 MAY 2003

WIPO PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 14 671.3

Anmeldetag: 03. April 2002

Anmelder/Inhaber: KNORR-BREMSE Systeme für Schienenfahr-
zeuge GmbH, München/DE

Bezeichnung: Bremszuspanneinrichtung mit elektrisch betätigter
Verschleißnachstell- und Not- und Hilfslöseein-
richtung

IPC: F 16 D, B 61 H

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 10. April 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Ebert

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

BEST AVAILABLE COPY

5

**Bremszuspanneinrichtung mit elektrisch betätigter Verschleißnachstell- und
Not- und Hilfslöseeinrichtung**

Beschreibung

10

Stand der Technik

15

Die Erfindung geht aus von einer Bremszuspanneinrichtung für Fahrzeuge, insbesondere für Schienenfahrzeuge, beinhaltend einen als Zug- oder Druckstangensteller ausgebildeten Verschleißnachsteller mit einem Schraubgetriebe, das als Verschraubungsteile eine Gewindespindel und eine auf dieser verschraubbare Mutter aufweist, nach der Gattung des Patentanspruchs 1.

20

25

Eine solche Bremszuspanneinrichtung ist aus der EP 0 699 846 A2 bekannt, welche Verschleißnachsteller für Schienenfahrzeugbremsen in Form von Zug- und Druckstangenstellern beschreibt, welche das Belagspiel bei Belag- bzw. Bremsscheibenverschleiß konstant halten. Dies erfolgt durch eine Längenänderung des Schraubgetriebes, wobei bei Druckstangenstellern eine größer werdende Stellerlänge eine Reduzierung des Belagspiels bewirkt. Der Antrieb des bekannten Schraubgetriebes erfolgt mechanisch über ein Bremsgestänge mit einer Druckstange, die bei Überhub eines als pneumatischer Zylinder-Kolbentrieb ausgebildeten Bremsaktuators durch einen Kipphebel betätigt wird. Ein Notlösen der unter Bremskraft stehenden Bremse erfolgt über den pneumatischen Bremsaktua-

tor, zum Hilfslösen im Falle eines Bremsbelagwechsels wird die Gewindespindel von Hand verdreht.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Bremszuspanneinrichtung der eingangs erwähnten Art derart weiter zu entwickeln, daß sie weniger Bauraum beansprucht, leichter und einfacher zu bedienen ist. Darüber hinaus soll ein genaueres Einstellen des Belagspiels möglich sein.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß das eine Verschraubungsteil des Schraubgetriebes zum Verschleißnachstellen und das andere Verschraubungsteil des Schraubgetriebes zum Not- und/oder Hilfslösen der Bremse elektrisch angetrieben ist.

Vorteile der Erfindung

Aufgrund des elektrischen Antriebs des einen Verschraubungsteils des Schraubgetriebes zum Verschleißnachstellen kann das bekannte Bremsgestänge entfallen. Da die elektrische Antriebseinheit kleiner baut als das Bremsgestänge wird Bauraum und Gewicht eingespart. Die elektrischen Ansteuerleitungen sind auf einfache Weise in unterschiedliche Fahrzeugbauarten integrier- und platzsparend verlegbar. Darüber hinaus wird durch die elektrische Betätigung gegenüber einer mechanischen Betätigung ein genaueres Einstellen des Belagspiels möglich.

Weiterhin werden erfindungsgemäß beide Funktionen – das Verschleißnachstellen einerseits und das Not- und/oder Hilfslösen andererseits – über ein und dasselbe Schraubgetriebe realisiert, so daß im Sinne einer Funktionsvereinigung in einer Baugruppe zusätzlich Bauraum und Gewicht eingespart wird. Das bisher von Hand für jede und an jeder Bremszuspanneinrichtung einzeln auszuführende Hilfslösen wird durch ein elektrisch fernbetätigtes Hilfslösen, beispielsweise von einem Führerstand des Schienenfahrzeugs aus, ersetzt. Insbesondere

können sämtliche Bremszuspanneinrichtungen des Schienenfahrzeugs durch eine gemeinsame und einmalige Ansteuerung gelöst werden, wodurch sich die Wartungszeit verkürzt.

5 Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Patentanspruch 1 angegebenen Erfindung möglich.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist zur elektrischen Betätigung des einen Verschraubungsteils eine elektrische Antriebseinheit bestehend aus einem Elektromotor mit nachgeordnetem Getriebe vorgesehen, dessen Getriebeausgang mit dem elektrisch betätigten Verschraubungsteil drehgekoppelt ist. Bei dem Elektromotor handelt es sich vorzugsweise um einen Gleichstrommotor, das Getriebe beinhaltet ein sich dem Elektromotor axial anschließendes Planetengetriebe sowie eine oder mehrere diesem nachgeordnete Zahnradstufen.

15 Besonders zu bevorzugende Maßnahmen sehen eine Kupplung vor, durch welche das eine Verschraubungsteil bei Vorliegen einer von einer Bremsung herührenden Axialkraft mit einem drehfesten Teil, beispielsweise einem Gehäuse, drehfest koppelbar und andernfalls von diesem entkoppelbar ist. Hierdurch wird das über die Zangenhebel der Bremszuspanneinrichtung durch die Bremskraft belastete Verschraubungsteil am Gehäuse und nicht an der elektrischen Antriebseinheit abgestützt, welche hierdurch kleiner dimensioniert werden kann, was ebenfalls zu einer Reduzierung der Baugröße beiträgt.

25 Gemäß einer Weiterbildung ist der elektrischen Antriebseinheit und dem einen Verschraubungsteil eine Rutschkupplung zwischengeordnet, welche bei Erreichen von Anschlagpositionen durchrutschend und andernfalls koppelnd ausgebildet ist. Eine Anschlagposition wird beispielsweise durch das Anlegen der Bremsbeläge an der Bremsscheibe und eine weitere Anschlagposition durch eine Verschraubungsendlage gebildet, in welcher das eine Verschraubungsteil in das

andere Verschraubungsteil bis zum Anschlag eingeschraubt ist oder umgekehrt. In letzterem Falle würde das eine Verschraubungsteil mit dem anderen Verschraubungsteil mitverdrehen und die Drehbewegung auf die elektrische Antriebseinheit in unerwünschter Weise übertragen werden. Die Rutschkupplung schützt
 5 folglich die elektrische Antriebseinheit vor Stößen bei Erreichen der Anschlagpositionen, indem sie durchrutscht, um dem Motor ein sanftes und allmähliches Beenden seiner Drehbewegung zu ermöglichen und entkoppelt sie von über andere Bauteile eingeleiteten Drehmomenten. Die Rutschkupplung ist vorzugsweise der Kupplung und der elektrischen Antriebseinheit zwichengeordnet.

In besonders zu bevorzugender Weise ist die elektrische Antriebseinheit des einen Verschraubungsteils unabhängig von einer elektrischen Antriebseinheit des anderen Verschraubungsteils betätigbar. Infolgedessen können die in einer einzigen Baugruppe vereinigten Funktionen – Verschleißnachstellen einerseits und Not- und/oder Hilfslösen andererseits - einzeln und unabhängig voneinander
 15 ausgeführt werden.

Zeichnungen

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. In der Zeichnung zeigt :

- Fig.1 einen Längsschnitt durch einen Druckstangensteller einer Bremszuspanneinrichtung eines Schienenfahrzeugs gemäß einer bevorzugten Ausführungsform in auf Maximallänge ausgefahrener Stellung;
- Fig.2 den Druckstangensteller von Fig.1 in auf Minimallänge eingefahrener Stellung.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

In Fig.1 ist aus Maßstabsgründen von einer elektromechanisch, pneumatisch oder hydraulisch betätigbaren Bremszuspanneinrichtung, welche gemäß einer bevorzugten Ausführungsform für eine Stadtbahn oder eine S- oder U-Bahn vorgesehen ist, lediglich ein Verschleißnachsteller 1 in Form eines Druckstangenstellers gezeigt, welcher sich in der in Fig.1 gezeigten Lage in auf Maximal-
 5 längen ausgefahrener Position befindet, welche einem Zustand hohen Verschleißes der Bremsbeläge entspricht.

Der Druckstangensteller 1 beinhaltet ein Schraubgetriebe 2, das als Verschraubungsteile eine Gewindespindel 4 und eine auf dieser mittels eines Trapezgewindes 6 verschraubbare, als rohrartiges Teil ausgeführte Mutter 8 aufweist. Das Trapezgewinde 6 ist vorzugsweise nicht-selbsthemmend. Zum Verschleißnachstellen ist der Druckstangensteller 1 elektrisch betätigt ausgelegt, wofür eine elektrische Antriebseinheit 10 bestehend aus einem Elektromotor 12 mit
 15 nachgeordnetem Getriebe 14 vorgesehen ist, dessen Getriebeausgang vorzugsweise mit der Spindel 4 drehgekoppelt ist. Alternativ könnte zum Verschleißnachstellen auch die Mutter 8 oder die Spindel 4 und die Mutter 8 elektrisch betätigt ausgeführt sein.

Der Elektromotor wird beispielsweise durch einen Gleichstrommotor 12 und das Getriebe 14 durch ein sich dem Gleichstrommotor 12 axial anschließendes Planetengetriebe 16 sowie eine diesem nachgeordnete Zahnradstufe 18 gebildet. Der Gleichstrommotor 12, das Planetengetriebe 16 und die Zahnradstufe 18 sind parallel und mit radialem Abstand zu einer Mittelachse 20 des Schraubgetriebes 2 angeordnet und in einem Antriebsgehäuse 22 untergebracht, welches an ein in
 25 Fig.1 linkes Gehäuseteil 24 des Druckstangenstellers 1 angeflanscht ist, an welchem ein nicht dargestellter linker Bremszangenhebel einer Bremszange der Bremszuspanneinrichtung angelenkt ist. Dem linken Gehäuseteil 24 liegt in Axialrichtung des Schraubgetriebes 2 gesehen ein rechtes Gehäuseteil 26 gegenüber,

an welchem der rechte Bremszangenhebel der Bremszange angelenkt ist. Eine solche Bremszange ist hinlänglich bekannt und beispielsweise in der EP 0 699 846 A2 beschrieben, auf deren gesamten Offenbarungsgehalt Bezug genommen wird. Das linke Gehäuseteil 24 und das rechte Gehäuseteil 26 des Druckstangenstellers 1 sind durch das Schraubgetriebe 2 aneinander abstandsveränderlich gehalten, indem durch Verlängern des Schraubgetriebes 2 bzw. des Druckstangenstellers 1 eine Verschleißnachstellung erfolgen und das sich im Laufe der Zeit vergrößernde Belagspiel zwischen den Bremsbelägen und der Bremsscheibe wieder verkleinert und auf einem konstanten Wert gehalten werden kann.

Das getriebeausgangsseitige Zahnrad 28 der Zahnradstufe 18 kämmt mit einem spindelseitigen Zahnrad 30, welches durch ein Rillenkugellager 32 auf einem zylindrischen Fortsatz 34 einer Konushülse 36 coaxial drehbar gelagert ist. Durch eine auf der zum rechten Gehäuseteil 26 weisenden Seite des spindelseitigen Zahnrads 30 angeordnete Rutschkupplung 38 ist die elektrische Antriebseinheit 10 mit der Konushülse 36 gekoppelt. Die Rutschkupplung 38 beinhaltet durch definierten Federdruck in an der Stirnfläche des spindelseitigen Zahnrades 30 ausgebildete Rillen vorgespannte Kugeln 40, welche in Bohrungen 42 eines auf dem zylindrischen Fortsatz 34 der Konushülse 36 drehfest gehaltenen Rings 44 geführt sind. Bei Drehmomenten, welche größer als ein definiertes Rutschmoment sind, wird der durch die in die Rillen gedrückten Kugeln 40 gebildete Formschluß überwunden und die Kupplung 38 rutscht durch, wodurch die elektrische Antriebseinheit 10 von der Spindel 4 entkoppelt wird. Das Rutschmoment kann durch geeignete Wahl der Federparameter und der Kugel-Rillen-Geometrie an die gerade vorliegenden Erfordernisse angepaßt werden. Im vorliegenden Fall rutscht die Kupplung 38 durch, wenn die Bremszuspanneinrichtung Anschlagpositionen erreicht, wie beispielsweise die Position, in welcher die Bremsbeläge an der Bremsscheibe zum Anliegen kommen oder die Position, in welcher der

Druckstangensteller 1 auf Minimallänge (Fig.2) verkürzt und die Spindel 4 vollständig in die Mutter 8 eingeschraubt ist.

Das mittels der Rutschkupplung 38 auf den Ring 44 übertragene Antriebsmoment wird in die Konushülse 36 eingeleitet, an deren Boden ein zapfenförmiger Fortsatz 46 vorhanden ist, dessen radial äußere Fläche eine Lagerfläche eines Gleitlagers 48 bildet, die in einer ihr zugeordneten gehäuseseitigen Lagerfläche gleit- und drehbar gelagert ist. Das Gleitlager 48 dient als in Fig.1 linksseitige Lagerstelle der Spindel 4, welche ihrerseits mit einem endseitigen Gewindezapfen 50 in ein im Fortsatz 46 der Konushülse 36 vorhandenes Innengewinde eingeschraubt und dort drehfest gehalten ist. Infolgedessen kann die Konushülse 36 das über die Rutschkupplung 38 eingeleitete Antriebsmoment auf die Spindel 4 übertragen.

Der elektrischen Antriebseinheit 10 ist eine Konuskupplung 52 vorgeordnet, welche wenigstens zwei durch Reibung gegeneinander zum Stillstand bringbare, in Axialrichtung gesehen schräg angeordnete Konusflächen 56, 58 beinhaltet, wobei eine der Konusflächen 56 am linken Gehäuseteil 24 und die andere Konusfläche 58 an der mit der Spindel 4 verschraubten Konushülse 36 ausgebildet ist. Wenn die Spindel 4 unter Axiallast gesetzt ist, werden die beiden Konusflächen 56, 58 in Richtung der konischen Verengung aneinander gepreßt, wodurch die jeweils eingenommene Drehstellung der Spindel 4 durch Reib- oder Kraftschluß fixiert und die Axiallast vom linken Gehäuseteil 24 abgestützt wird. Insbesondere wird eine Weiterleitung der Axiallast als Drehmoment zur elektrischen Antriebseinheit 10 verhindert. Wenn hingegen keine Axiallast vorhanden ist, befindet sich die Konuskupplung 52 in gelöstem Zustand und die Konushülse 36 kann zusammen mit der Spindel 4 gegenüber dem linken Gehäuseteil 24 frei drehen.

Die rohrartige Mutter 8 ragt in eine gestufte Durchgangsöffnung 60 des rechten Gehäuseteils 26 und ist dort mittels eines Rillenkugellagers 62 drehbar aber gegenüber dessen Innenring axial verschieblich gelagert. Im vom linken

Gehäuseteil 24 weg weisenden Ende der Mutter 8, das mit seinem Außenumfang gleitend an einer in der Durchgangsöffnung 60 des rechten Gehäuseteils 26 aufgenommenen Dichtung 64 anliegt, ist eine Hülse 66 dreh- und axialfest gehalten, deren aus der Durchgangsöffnung 60 ragendes Ende mit einer Ansatzfläche 68 für ein Schraubwerkzeug versehen ist. Die Mutter 8 ist außerdem durch eine Rutschkupplung 70 mit einer koaxialen Freilaufhülse 72 eines sperrbaren Freilaufs 74 gekoppelt, welche einerseits auf der Mutter 8 axial verschieblich gehalten ist und sich andererseits über ein vorzugsweise als Axialnadellager ausgeführtes Axiallager 76 gegen eine radiale Wandung 78 des rechten Gehäuseteils 26 abstützt. Hierdurch wird die Mutter 8 axial gelagert.

Die Rutschkupplung 70 wird vorzugsweise durch zwei miteinander durch Federdruck in Axialrichtung kämmende Stirnplanverzahnungen 80, 82 gebildet, wobei die eine Stirnplanverzahnung 80 an einem radial äußeren Ringkragen des in das rechte Gehäuseteil 26 ragenden Endes der Mutter 8 und die andere Stirnplanverzahnung 82 an der radial inneren Umfangsfläche der Freilaufhülse 72 ausgebildet ist.

Die Mutter 8 wird mittels einer sich einendseitig am Rillenkugellager 62 und anderendseitig an einem äußeren Absatz 84 der Mutter 8 abstützenden Schraubenfeder 86 gegen die Freilaufhülse 72 vorgespannt, so daß die beiden Stirnplanverzahnungen 80, 82 miteinander in Eingriff stehen. Bei Überschreiten eines Rutschmoments geraten die beiden Stirnplanverzahnungen 80, 82 unter axialer Verschiebung der Mutter 8 in Richtung auf das linke Gehäuseteil 24 außer Eingriff, wodurch sich die Mutter 8 gegenüber der Freilaufhülse 72 drehen kann. Das Rutschmoment der Rutschkupplung 70 ist durch geeignete Wahl der Federparameter und der Stirnplanverzahnungen 80, 82 anpaßbar.

Im rechten Gehäuseteil 26 ist eine elektrische Antriebseinheit 112 zum Notlösen und/oder Hilfslösen der Bremszuspanneinrichtung aufgenommen, wobei unter „Notlösen“ ein Bremskraftabbau der unter Bremskraft stehenden Bremszu-

spanneinrichtung beispielsweise bei Versagen des Bremsaktuators und unter „Hilfslösen“ ein Lösen der nicht unter Bremskraft stehenden Bremse zu Wartungsarbeiten, beispielsweise zum Bremsbelagwechsel verstanden werden soll.

Die elektrische Antriebseinheit 112 besteht aus einem vorzugsweise als Gleichstrommotor 114 ausgeführten Elektromotor, einem Planetengetriebe 116 sowie einer Zahnradstufe 118, so daß die beiden elektrischen Antriebseinheiten 10, 112 vorzugsweise identisch aufgebaut sind. Das getriebeausgangseitige Zahnrad 120 der Zahnradstufe 118 kämmt mit einer mit dem Schraubgetriebe 2 koaxialen Zahnhülse 96, welche im rechten Gehäuseteil 26 drehbar aufgenommen ist und zu einer mit der radial äußeren Umfangsfläche 98 der Freilaufhülse 72 bündigen und sich dieser axial anschließenden Gehäusefläche 100 durch einen Ringraum 102 radial beabstandet ist. Im Ringraum 102 ist eine zur Mittelachse 20 des Schraubgetriebes 2 koaxiale Schlingfeder 104 mit zwei in radialer Richtung gegenläufig abgebogenen zapfenartigen Enden 106, 108 aufgenommen, wobei ein Ende 106 in einer radialen Durchgangsbohrung der Zahnhülse 96 und das andere Ende 108 in einer radialen Durchgangsbohrung der Freilaufhülse 72 formschlüssig gehalten ist.

Die Zahnhülse 96, die Schlingfeder 104, die Freilaufhülse 72 und die Gehäusefläche 100 bilden zusammen einen sperrbaren Freilauf als Schlingfederfreilauf 74, welcher die elektrische Antriebseinheit 112 mit der Mutter 8 koppelt. Genauer ist der Schlingfederfreilauf 74 einerseits zur Drehung der Mutter 8 mittels der elektrischen Antriebseinheit 112 in einer Richtung gegen die Verschleißnachstellung und andererseits zur Sperrung dieser Drehung ausgebildet, wenn die Drehung der Mutter 8 nicht von der elektrischen Antriebseinheit 112 veranlaßt wird. Der Mutter 8 und dem Schlingfederfreilauf 74 ist die bereits oben beschriebene Rutschkupplung 70 zwischengeordnet.

Die beiden elektrischen Antriebseinheiten 10, 112 sind bezogen auf einen gedachten Schnittpunkt der Mittelachse 20 des Schraubgetriebes 2 und einer gedachten vertikalen Mittellinie des Druckstangenstellers 1 im wesentlichen zueinander punktsymmetrisch angeordnet, wobei sie ausgehend vom Ende der Spindel 4 bzw. der Mutter 8 aufeinander zu weisen. Genauer ragt die Antriebseinheit 10 zum Verschleißnachstellen im wesentlichen vom antriebsseitigen Ende der Spindel 4 in Richtung auf die Antriebseinheit 112 zum Not- und Hilfslösen und letztere im wesentlichen vom antriebsseitigen Ende der Mutter 8 in Richtung auf die Antriebseinheit 10 zum Verschleißnachstellen. Beide Antriebseinheiten 10, 112 betätigen ein einziges Schraubgetriebe 2 zum kombinierten Verschleißnachstellen und Not- bzw. Hilfslösen.

Das rechte und linke Gehäuseteil 24, 26 besteht jeweils aus bezogen auf die Mittelachse 20 des Schraubgetriebes 2 im wesentlichen symmetrischen Gehäuseabschnitten 122, 124, wobei in jeweils einem Gehäuseabschnitt 122 die Antriebseinheit 10, 112 und in dem auf der anderen Seite der Mittelachse 20 angeordneten Gehäuseabschnitt 124 je ein Endlagensensor 126 aufgenommen ist, welcher einer stirnseitigen Fläche 128 des Antriebsgehäuses 22 der jeweils anderen elektrischen Antriebseinheit 10, 112 gegenüberliegt. Die Endlagensensoren sind vorzugsweise in Form von mechanischen Endlagenschaltern 126 ausgebildet, welche jeweils durch Anlage der stirnseitigen Fläche 128 des Antriebsgehäuses 22 der gegenüberliegenden Antriebseinheit 10, 112 betätigt und ein Signal zum Erreichen der in Fig.2 dargestellten Position, in welcher der Druckstangensteller 1 auf Minimallänge eingefahren ist, an eine aus Maßstabsgründen nicht dargestellte Steuereinrichtung liefern, woraufhin die jeweils betätigte Antriebseinheit 10, 112 stromlos geschaltet wird. Die beiden Gehäuseabschnitte 122, 124 eines jeden Gehäuseteils 24, 26 sind an ihren voneinander weg weisenden Enden mit jeweils einer Aufnahme 132 für Bolzen versehen, durch welche an

jedes Gehäuseteil 24, 26 je ein Bremszangenhebel der Bremszange angelenkt ist.

5 Ferner ist auf einem zylindrischen Fortsatz 134 des planetengetriebeseitigen Zahnrades 136 der der Antriebseinheit 10 zum Verschleißnachstellen zugeordneten Zahnradstufe 18 eine Schlingfeder 138 eines weiteren Schlingfederfreilaufs 140 angeordnet, welcher eine Drehung dieses Zahnrades 136 in Richtung gegen die Verschleißnachstellung sperrt und es in der Gegendrehrichtung freilaufen läßt.

15 Aufgrund des beschriebenen Aufbaus des Druckstangensteller 1 kann durch ein einziges Schraubgetriebe 2, von welchem je ein Verschraubungsteil mit einer separaten, von der anderen Antriebseinheit unabhängigen Antriebseinheit gekoppelt ist, nämlich einerseits die Spindel 4 mit der einen elektrischen Antriebseinheit 10 und andererseits die Mutter 8 mit der weiteren elektrischen Antriebseinheit 112, sowohl der Bremsbelagverschleiß korrigiert als auch die Bremse not- und/oder hilfsgelöst werden.

Vor diesem Hintergrund ist die Funktionsweise des Druckstangenstellers 1 wie folgt :

25 Das Verschleißnachstellen, d.h. die Verkleinerung des zwischen den Bremsbelägen und der Bremsscheibe vorhandenen und durch Verschleiß zu groß gewordenen Belagspiels erfolgt in der bremskraftfreien Bremslösestellung. Hierzu wird der Gleichstrommotor 12 der zum Verschleißnachstellen vorgesehenen elektrischen Antriebseinheit 10 über eine vorbestimmte Zeit angesteuert und versetzt die Spindel 4 über die bei einem gegenüber dem Rutschmoment kleineren Antriebsmoment geschlossene Rutschkupplung 38 in einer Drehrichtung in Drehbewegung, in welcher sich die Spindel 4 aus der Mutter 8 herausschraubt und dadurch den Druckstangensteller 1 verlängert, was in einer Verringerung des Belagspiels resultiert. Fig.2 zeigt den Druckstangensteller 1 in auf Maximallänge ausgefahrener Position. Da das Schraubgetriebe 2 hierbei nur durch sehr geringe Axi-

alkräfte belastet wird, befindet sich die Konuskupplung 52 in gelöster Stellung, so daß sich die Spindel 4 frei drehen kann. Der mutterseitige Schlingfederfreilauf 74 sperrt ein Mitdrehen der an sich nicht verdrehgesicherten Mutter 8, da eine Drehung der Mutter 8 über die Rutschkupplung 70 auf die Freilaufhülse 72 und von dort auf die Schlingfeder 104 übertragen wird, welche sich daraufhin zuzieht und eine reibschlüssige Verbindung zwischen der Freilaufhülse 72 und der Gehäusefläche 100 schafft, wodurch die Mutter 8 am rechten Gehäuseteil 26 drehfest abgestützt ist.

Während einer Bremsung könnte die aus der an den Bremsbelägen vorhandenen Bremskraft resultierende und über die gelenkig gelagerten Zangenhebel der Bremszange auf den Druckstangensteller 1 übertragene und dort in axialer Richtung wirkende Reaktionsdruckkraft nicht am Schraubgetriebe 2 abgestützt werden, da das Trapezgewinde 6 zwischen Spindel 4 und Mutter 8 nicht-selbsthemmend ausgeführt ist. Folglich würde sich der Druckstangensteller 1 unter dem Einfluß der axialen Druckkraft verkürzen und somit ein unerwünschter Verlust an Bremskraft hervorgerufen werden. Indes schließt die Konuskupplung 52 unter der Wirkung der Axiallast durch Zusammenpressen der einander zugeordneten Konusflächen 56, 58 reibschlüssig und stellt eine drehfeste Verbindung zwischen der Spindel 4 und dem linken Gehäuseteil 24 her. Zum andern bleibt die als Stirnplanverzahnung 80, 82 ausgeführte mutterseitige Rutschkupplung 70 unter Axiallast geschlossen und überträgt das Reaktionsmoment auf die Schlingfeder 104, welche sich daraufhin zuzieht und das Reaktionsmoment am rechten Gehäuseteil 26 abstützt. Infolgedessen kann während eines Bremsvorgangs keine Verkürzung des Druckstangenstellers 1 und somit kein ungewollter Bremskraftverlust eintreten.

Falls bei einem Bremsaktuator, welcher die Bremskraft der Bremszuspanneinrichtung erzeugt, oder in seiner Ansteuerung ein Fehler auftritt, der dazu führt, daß der Bremsaktuator die unter Bremskraft stehende Bremse nicht mehr lösen

kann, muß diese notgelöst werden. Zum Notlösen der Bremse wird vorzugsweise von einem Führerstand der S- oder U-Bahn aus die elektrische Antriebseinrichtung 112 zum Not- und/oder Hilfslösen angesteuert und zwar in einer Drehrichtung, in welcher die Schlingfeder 104 aufgeweitet und hierdurch der zuvor vorhandene Reibschluß zwischen der Freilaufhülse 72 und der Gehäusefläche 100 aufgehoben wird, wodurch der Mutter 8 ein freier Lauf in dieser Drehrichtung möglich ist. Infolgedessen kann die Schlingfeder 104 die in sie über die Zahnhülse 96 eingeleitete Drehbewegung auf die Freilaufhülse 72 übertragen, von welcher die Drehung über die geschlossene, weil nicht überlastete Rutschkupplung 70 an die nun frei laufende Mutter 8 weitergeleitet wird, wodurch sich der Druckstangensteller 1 verkürzt und Bremskraft abgebaut wird. Hierdurch kann der Druckstangensteller 1 bis auf die in Fig.2 dargestellte Minimallänge verkürzt werden, in welcher die Mutter 8 stirnseitig den Boden der Konushülse 36 kontaktiert und die Endlagenschalter 126 betätigt werden.

Falls die Bremse zu Wartungsarbeiten in eine Stellung gebracht werden soll, in welcher sich die Bremsbeläge in maximaler Entfernung zur Bremsscheibe befinden, beispielsweise zum Wechsel der Bremsbeläge, so kann das Lösen der Bremse ebenfalls über die elektrische Antriebseinheit 112 zum Not- und/oder Hilfslösen in der oben beschriebenen Weise erfolgen (Hilfslösen). Da jedoch das mittels der durch das Antriebsmoment aufgeweiteten und auf Biegung beanspruchten, mutterseitigen Schlingfeder 104 übertragbare Drehmoment begrenzt ist, wird in den Fällen, in welchen das Schraubgetriebe 2 schwergängig ist, beispielsweise bei Vereisung, die Mutter 8 zum Verkürzen des Druckstangenstellers 1 direkt verdreht. Dies erfolgt im bremskraftfreien Zustand durch Ansetzen eines Schraubwerkzeugs an der Ansatzfläche 68 der mit der Mutter 8 drehfest verbundenen Hülse 66, wobei diese manuell in einer Richtung gedreht, in welcher sich der Druckstangensteller 1 bis auf die in Fig.2 gezeigte Minimallänge verkürzt. Das Drehmoment muß dabei so groß sein, daß die zwischen der Freilaufhülse 72 und

der Mutter 8 angeordnete Rutschkupplung 70 durchrutschen kann, während die Schlingfeder 104 des Schlingfederfreilaufs 74 die Freilaufhülse 72 in dieser Richtung sperrt. Hierbei wird die Mutter 8 von der Freilaufhülse 72 weg soweit in axialer Richtung verschoben, daß die beiden Stirnplanverzahnungen 80, 82 außer Eingriff geraten.

Die Erfindung ist nicht auf Druckstangensteller 1 von Bremszuspanneinrichtungen beschränkt, vielmehr kann sie auch für Zugstangensteller angewendet werden.

Bezugszeichenliste

	1	Druckstangensteller
	2	Schraubgetriebe
	4	Spindel
5	6	Trapezgewinde
	8	Mutter
	10	elektr. Antriebseinheit
	12	Elektromotor
	14	Getriebe
10	16	Planetengetriebe
	18	Zahnradstufe
	20	Mittelachse
	22	Antriebsgehäuse
	24	linkes Gehäuseteil
15	26	rechtes Gehäuseteil
	28	Zahnrad
	30	Zahnrad
	32	Rillenkugellager
	34	zylindrischer Fortsatz
20	36	Konushülse
	38	Rutschkupplung
	40	Kugeln

	42	Bohrungen
	44	Ring
	46	Fortsatz
	48	Gleitlager
5	50	Gewindezapfen
	52	Konuskupplung
	56	Konusfläche
	58	Konusfläche
	60	Durchgangsöffnung
10	62	Rillenkugellager
	64	Dichtung
	66	Hülse
	68	Ansatzfläche
	70	Rutschkupplung
15	72	Freilaufhülse
	74	Freilauf
	76	Axiallager
	78	Wandung
	80	Stirnplanverzahnung
20	82	Stirnplanverzahnung
	84	äußerer Absatz
	86	Schraubenfeder

	96	Zahn­hülse
	98	Umfangsfläche
	100	Gehäusefläche
	102	Ringraum
5	104	Schlingfeder
	106	Ende
	108	Ende
	112	elektr. Antriebseinheit
	114	Gleichstrommotor
10	116	Planetengetriebe
	118	Zahnradstufe
	120	Zahnrad
	122	Gehäuseabschnitt
	124	Gehäuseabschnitt
15	126	Endlagenschalter
	128	Fläche
	132	Aufnahme
	134	Fortsatz
	136	Zahnrad
20	138	Schlingfeder
	140	Schlingfederfreilauf

KNORR-BREMSE Systeme für Schienenfahrzeuge GmbH

Unsere Akte : EM 2700/Knorr_27

28.03.2002

Deutsche Patentanmeldung Nr.

5

Patentansprüche

1. Bremszuspanneinrichtung für Fahrzeuge, insbesondere für Schienenfahrzeuge, beinhaltend einen als Zug- oder Druckstangensteller ausgebildeten Verschleißnachsteller mit einem Schraubgetriebe, das als Verschraubungsteile eine Gewindespindel und eine auf dieser verschraubbare Mutter aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß das eine Verschraubungsteil (4) des Schraubgetriebes (2) zum Verschleißnachstellen und das andere Verschraubungsteil (8) des Schraubgetriebes (2) zum Not- und/oder Hilfslösen der Bremse elektrisch angetrieben ist.
2. Bremszuspanneinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur elektrischen Betätigung des einen Verschraubungsteils (4) eine elektrische Antriebseinheit (10) bestehend aus einem Elektromotor (12) mit nachgeordnetem Getriebe (14) vorgesehen ist, dessen Getriebeausgang mit dem elektrisch betätigten Verschraubungsteil (4) drehgekoppelt ist.
3. Bremszuspanneinrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Elektromotor einen Gleichstrommotor (12) und das Getriebe ein sich diesem axial anschließendes Planetengetriebe (16) so-

15

25

wie eine oder mehrere diesem nachgeordnete Zahnradstufen (18) umfaßt.

- 5
4. Bremszuspanneinrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine der elektrischen Antriebseinheit (10) des einen Verschraubungsteils (4) vorgeordnete Kupplung (52) vorgesehen ist, durch welche das eine Verschraubungsteil (4) bei Vorliegen einer von einer Bremsung herrührenden Axialkraft mit einem drehfesten Teil (24) drehfest gekoppelt und andernfalls von diesem entkoppelt ist.
- 15
5. Bremszuspanneinrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kupplung durch eine Konuskupplung (52) mit wenigstens zwei durch Reibung gegeneinander zum Stillstand bringbaren, in Wirkrichtung der Axialkraft gesehen schräg angeordneten Konusflächen (56, 58) gebildet wird.
- 20
6. Bremszuspanneinrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine der Konusflächen (56) an einem Gehäuse (24) und die andere Konusfläche (58) an einer mit dem einen Verschraubungsteil (4) drehfest verbundenen Konushülse (36) ausgebildet ist.
- 25
7. Bremszuspanneinrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Gewindezapfen (50) des einen Verschraubungsteils (4) in ein in einem Boden der Konushülse (36) ausgebildetes Innengewinde eingeschraubt ist.
8. Bremszuspanneinrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein mit einem getriebeausgangsseitigen Zahnrad (28) des Ge-

triebes (14) kämmendes Zahnrad (30) auf einem zylindrischen Fortsatz (34) der Konushülse (36) coaxial drehbar gelagert ist.

- 5
9. Bremszuspanneinrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß der elektrischen Antriebseinheit (10) und dem einen Verschraubungsteil (4) eine Rutschkupplung (38) zwischengeordnet ist, welche bei Erreichen von Anschlagpositionen durchrutschend und andernfalls koppelnd ausgebildet ist.
- 15
10. Bremszuspanneinrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Anschlagposition durch das Anlegen der Bremsbeläge an der Bremsscheibe und eine weitere Anschlagposition durch eine Verschraubungsendlage gebildet wird, in welcher das eine Verschraubungsteil (4) in das andere Verschraubungsteil (8) bis zum Anschlag eingeschraubt ist oder umgekehrt.
- 20
11. Bremszuspanneinrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Rutschkupplung (38) der Konuskupplung (52) und der elektrischen Antriebseinheit (10) des einen Verschraubungsteils (4) zwischengeordnet ist.
- 25
12. Bremszuspanneinrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Rutschkupplung (38) durch definierten Federdruck in Rillen vorgespannte Kugeln (40) beinhaltet, wobei die Rillen an einer Stirnfläche des getriebeausgangsseitigen Zahnrades (28) ausgebildet und die Kugeln (40) in Bohrungen (42) eines auf dem zylindrischen Fortsatz (46) der Konushülse (36) drehfest gehaltenen Rings (44) gehalten sind.

- 5
13. Bremszuspanneinrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest während der elektrischen Betätigung des einen Verschraubungsteils (4) in einer Drehrichtung zur Verschleißnachstellung das andere Verschraubungsteil (8) drehfest gehalten ist.
14. Bremszuspanneinrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß das andere Verschraubungsteil (8) mit einer elektrischen Antriebseinheit (112) zum Not- und/oder Hilfslösen mittels eines entsperrenbaren Freilaufs (74) gekoppelt ist, welcher einerseits eine Drehung des anderen Verschraubungsteils (8) mittels der elektrischen Antriebseinheit (112) in einer Richtung gegen die Verschleißnachstellung zuläßt und andererseits zur Sperrung dieser Drehung ausgebildet ist, wenn sie nicht von der elektrischen Antriebseinheit (112) veranlaßt ist.
- 15
15. Bremszuspanneinrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß die elektrische Antriebseinheit (10) des einen Verschraubungsteils (4) unabhängig von der elektrischen Antriebseinheit (112) des anderen Verschraubungsteils (8) betätigbar ist.
- 20
16. Bremszuspanneinrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß die elektrische Antriebseinheit (112) des anderen Verschraubungsteils (8) einen Elektromotor (114) beinhaltet.
- 25
17. Bremszuspanneinrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß das andere Verschraubungsteil (8) über eine Rutschkupplung (70) mit der elektrischen Antriebseinheit (112) gekoppelt ist und eine Ansatzfläche (68) zum Ansetzen eines Drehwerkzeugs aufweist.

18. Bremszuspanneinrichtung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß das eine Verschraubungsteil durch die Spindel (4) und das andere Verschraubungsteil durch die Mutter (8) gebildet wird.

5

19. Bremszuspanneinrichtung nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß der entsperrbare Freilauf als Schlingfederfreilauf (74) zwischen einer zylindrischen Wandung (100) eines drehfesten Teils (26) und einer mit der Mutter (8) mitdrehenden Hülse (72) gebildet ist.

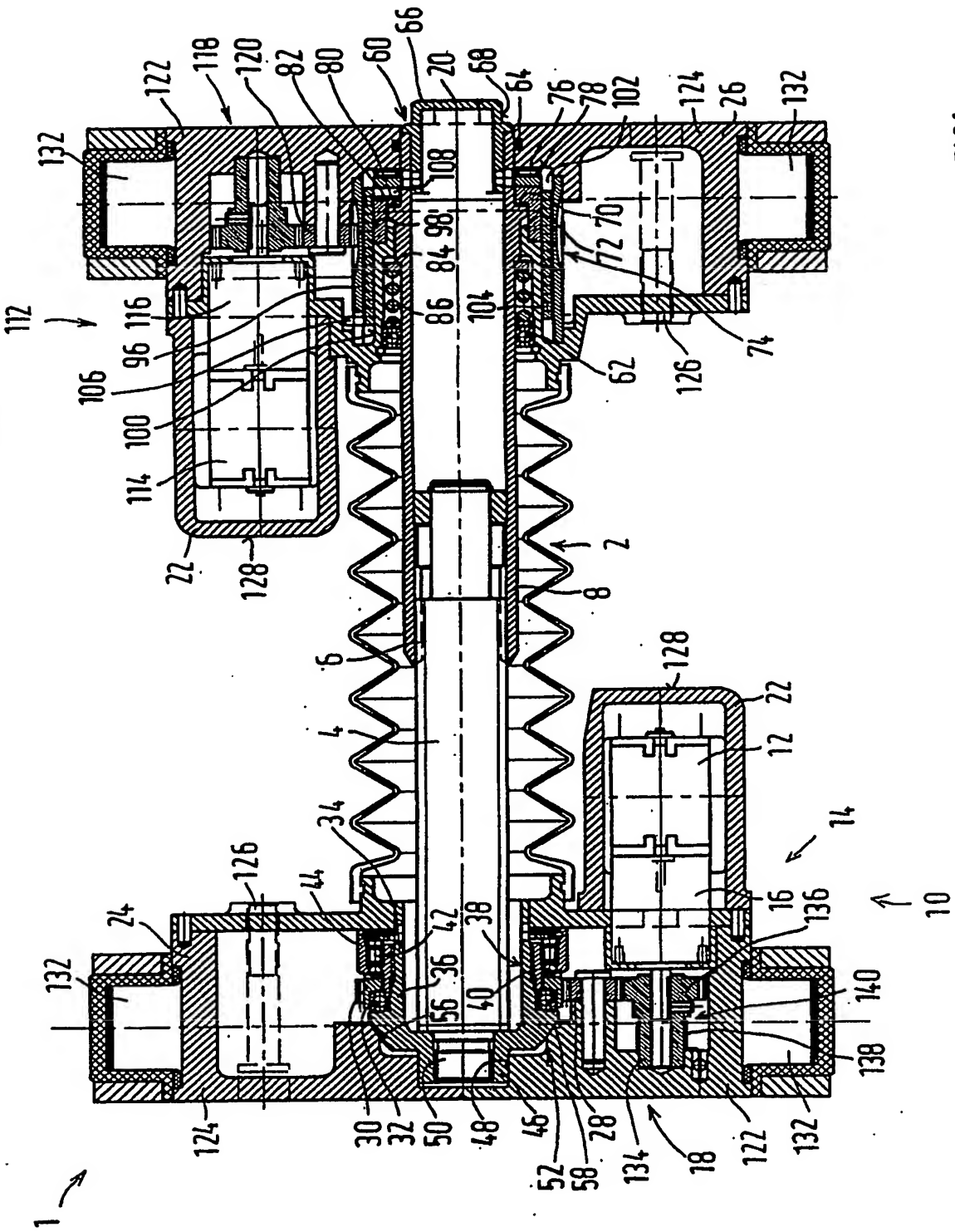


FIG. 1

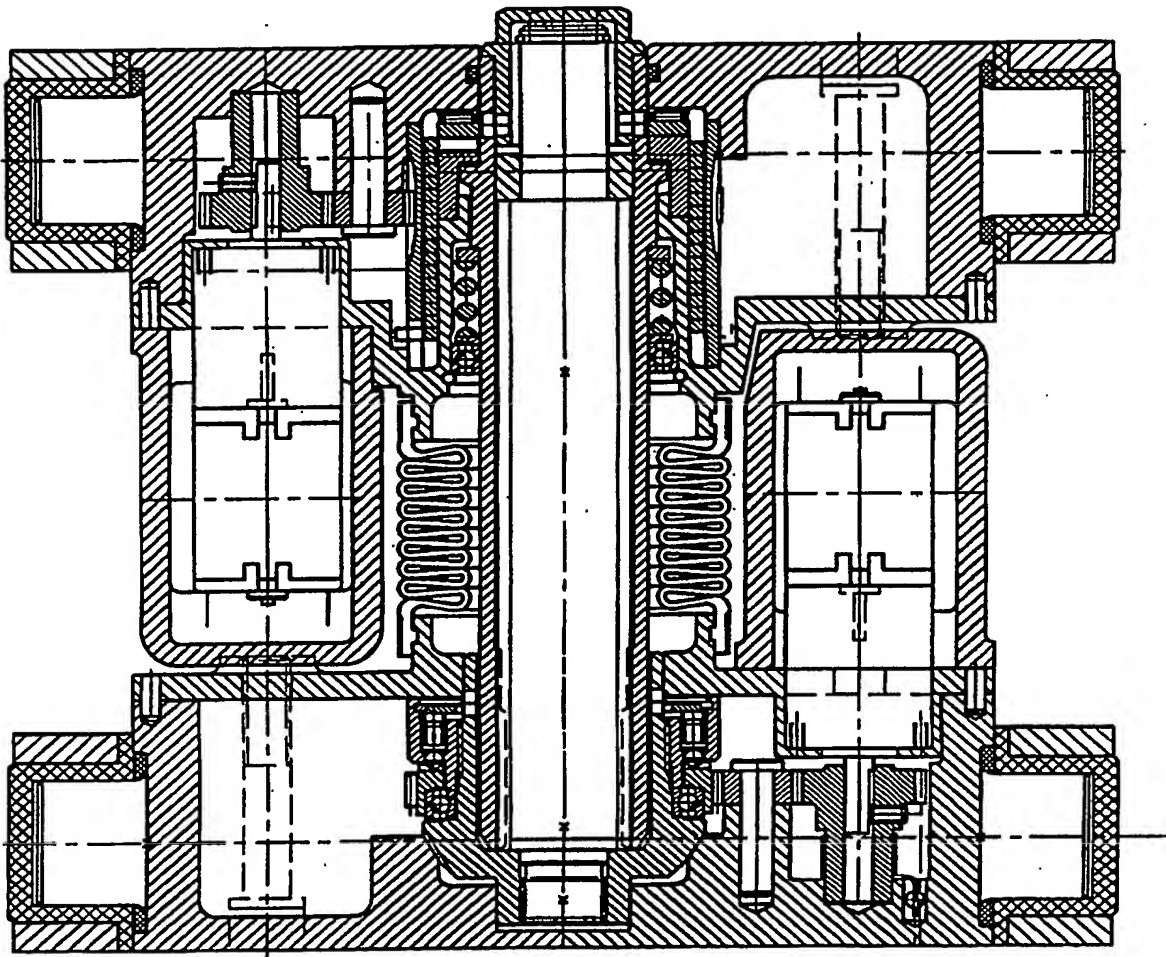


FIG. 2

1

KNORR-BREMSE Systeme für Schienenfahrzeuge GmbH

Unsere Akte : EM 2700/Knorr_27

28.03.2002

Deutsche Patentanmeldung Nr.

5

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Bremszuspanneinrichtung für Fahrzeuge, insbesondere für Schienenfahrzeuge, beinhaltend einen als Zug- oder Druckstangensteller (1) ausgebildeten Verschleißnachsteller mit einem Schraubgetriebe (2), das als Verschraubungsteile eine Gewindespindel (4) und eine auf dieser verschraubbare Mutter (8) aufweist.

Die Erfindung sieht vor, daß das eine Verschraubungsteil (4) des Schraubgetriebes (2) zum Verschleißnachstellen und das andere Verschraubungsteil (8) des Schraubgetriebes (2) zum Not- und/oder Hilfslösen der Bremse elektrisch angetrieben ist.

15

Fig.1

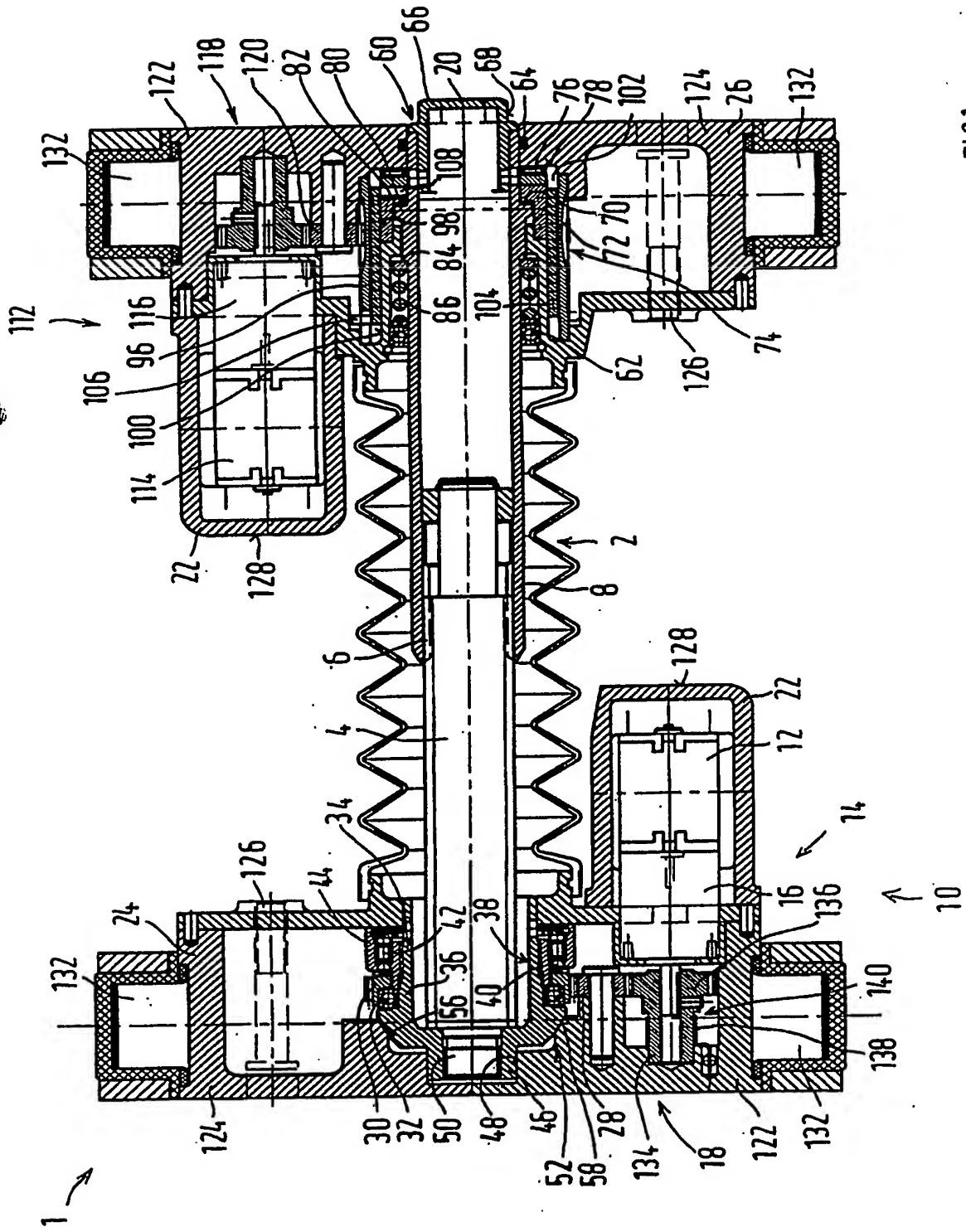


FIG. 1

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.